



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 5 3 7 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 5 3 7 0]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 2 7 9



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-9230Z

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 25/00
F01N 3/22
F01N 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 鈴木 誠

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 林 邦彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1



【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両走行用の主エンジンと、前記主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、

前記補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段を備え、

前記排気ガス浄化手段は、前記主エンジンから排出される排気熱により暖められる

ことを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 2】 前記補助エンジンは、車両用補機を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 3】 車両走行用の主エンジンと、前記主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、

前記主エンジンから排出される排気ガスと前記補助エンジンから排出される排気ガスとを集合する集合部を有する排気通路と、

前記排気通路に設けられた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段と、
を備える

ことを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 4】 前記補助エンジンは、車両用補機を駆動することを特徴とする請求項 3 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 5】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 1 空燃比検出手段と、

前記排気ガス浄化手段の下流に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 2 空燃比検出手段と、

前記第 1 空燃比検出手段により検出された空燃比及び前記第 2 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジン及び前記補助エンジンそれぞれに吸入される混合気空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 6】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 3 空燃比検出手段と、

前記補助エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 4 空燃比検出手段と、

前記第 3 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジンに吸入される混合気空燃比を制御し、前記第 4 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記補助エンジンに吸入される混合気空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 7】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 5 空燃比検出手段と、

前記集合部と前記排気ガス浄化手段との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 6 空燃比検出手段と、

前記第 5 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジンに吸入される混合気空燃比を制御し、前記第 6 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記補助エンジンに吸入される混合気空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 8】 前記排気ガス浄化手段の活性状態を判断する活性状態判断手段と、

前記活性状態判断手段により前記排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに、前記補助エンジンを始動する補助エンジン始動手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 9】 前記排気ガス浄化手段の排気浄化触媒の温度を検出する温度

検出手段と、

前記排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに前記補助エンジンを停止する補助エンジン停止手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 10】 前記排気ガス浄化手段は NO_x 吸蔵型触媒であり、

前記 NO_x 吸蔵型触媒により吸蔵される NO_x 量が所定量以上となったときに、前記補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を理論空燃比よりリッチとなるように制御する空燃比リッチ化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 11】 前記主エンジンの吸気バルブ位置を検出する第 1 バルブ位置検出手段と、

前記主エンジンの排気バルブ位置を検出する第 2 バルブ位置検出手段と、

前記補助エンジンの吸気バルブ位置を検出する第 3 バルブ位置検出手段と、

前記補助エンジンの排気バルブ位置を検出する第 4 バルブ位置検出手段と、

前記第 1 及び第 2 バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、前記主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、前記主エンジンの駆動を停止することを禁止し、前記第 3 及び第 4 バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、前記補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、前記補助エンジンの駆動を停止することを禁止するエンジン停止制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 12】 前記主エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第 1 吸入空気量検出手段と、

前記補助エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第 2 吸入空気量検出手段と、

前記第 1 吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、前記主エンジンに噴射する燃料噴射量を制御し、前記第 2 吸入空気量検出手段により検出

された吸入空気量に応じて、前記補助エンジンに噴射する燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のエンジンを備えた車両における排気ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

下記特許文献 1 には、2 基のエンジンを搭載し、走行状況に応じてエンジンの一方または双方を使用して走行するようにした車両が記載されている。この車両によれば、第 1 エンジンの排気は、このエンジンから後方へ延出された排気マニホールドを通じてターボチャージャーのタービンに供給される。次に、排気は排気浄化触媒を収容したケースに排気管を通じて供給されて浄化される。さらに、排気は排気浄化触媒の下流に設けられた排気管を通じてサイレンサに入り、排気音を低減された後、外部に放出される。また、第 2 エンジンの排気は、このエンジンから後方へ延出された排気マニホールドを通じて排気浄化触媒の下流に設けられた排気管に供給され、第 1 エンジンの排気に合流するようにされている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 6-93855 号公報（第 3-4 頁、図 1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記車両では、第 2 エンジンから排出された排気は排気浄化触媒の下流で第 1 エンジンの排気と合流されて外部に排出されるため、第 2 エンジンから排出された排気ガス中の有害ガス成分が浄化されずに外部に排出されるという問題を有する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係る排気ガス浄化装置は、車両走行用の主エンジンと、主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段を備え、排気ガス浄化手段は、主エンジンから排出される排気熱により暖機されることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明に係る排気ガス浄化装置によれば、補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段が主エンジンから排出される排気熱により暖機されるので、補助エンジンの動作頻度が低い場合であっても排気ガス浄化手段を活性状態に保つことができる。よって、補助エンジンの排気ガスを浄化することが可能となる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、補助エンジンが、車両用補機を駆動することが好適である。この場合、補助エンジンにより車両用補機が駆動されるので、主エンジンの運転状態に影響されることなく、車両用補機を効率の良い運転域で駆動することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、車両走行用の主エンジンと、主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、主エンジンから排出される排気ガスと補助エンジンから排出される排気ガスとを集合する集合部を有する排気通路と、排気通路に設けられた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

この場合、主エンジンから排出される排気ガスと補助エンジンから排出される

排気ガスとが排気通路に設けられた集合部で集合されて排気ガス浄化手段により浄化される。よって、一つの排気ガス浄化手段で主エンジン及び補助エンジンの排気ガスを浄化することが可能となる。

【0011】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、補助エンジンが、車両用補機を駆動することが好適である。この場合、補助エンジンにより車両用補機が駆動されるので、主エンジンの運転状態に影響されることなく、車両用補機を効率の良い運転域で駆動することが可能となる。

【0012】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第1空燃比検出手段と、排気ガス浄化手段の下流に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第2空燃比検出手段と、第1空燃比検出手段により検出された空燃比及び第2空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジン及び補助エンジンそれぞれに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0013】

この場合、主エンジンと集合部との間に配置された第1空燃比検出手段により検出された空燃比、及び、排気ガス浄化手段の下流に配置された第2空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて、主エンジン及び補助エンジンそれぞれに吸入される混合気の空燃比が制御される。よって、補助エンジンの空燃比を直接的に検出することなく補助エンジンの空燃比を制御することが可能となる。

【0014】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第3空燃比検出手段と、補助エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第4空燃比検出手段と、第3空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御し、第4空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0015】

この場合、第3空燃比検出手段が主エンジンと集合部との間に配置され、第4空燃比検出手段が補助エンジンと集合部との間に配置されているため、第3空燃比検出手段が主エンジンの排気ガスの空燃比を、第4空燃比検出手段が補助エンジンの排気ガスの空燃比を、それぞれお互いに影響されることなく検出することができる。よって、主エンジン及び補助エンジンそれぞれの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0016】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第5空燃比検出手段と、集合部と排気ガス浄化手段との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第6空燃比検出手段と、第5空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御し、第6空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0017】

この場合、第5空燃比検出手段が主エンジンと集合部との間に配置され、第6空燃比検出手段が集合部と排気ガス浄化手段との間に配置されているため、補助エンジンの排気ガスにより第6空燃比検出手段を早期に活性化することができる。よって、早期に空燃比制御を開始することが可能となる。

【0018】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、排気ガス浄化手段の活性状態を判断する活性状態判断手段と、活性状態判断手段により排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに、補助エンジンを始動する補助エンジン始動手段とをさらに備えることが好適である。

【0019】

この場合、排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに補助エンジンが始動されるため、補助エンジンの排気ガスにより排気ガス浄化手段を昇温して活性化することが可能となる。

【0020】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、排気ガス浄化手段の排気浄化触媒の温度を検出する温度検出手段と、排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに補助エンジンを停止する補助エンジン停止手段とをさらに備えることが好適である。

【0021】

この場合、排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに補助エンジンが燃料カットなどにより停止されるため、補助エンジンに吸入された空気は、排気浄化触媒に圧送される。この圧送される空気により排気浄化触媒が冷却されるため、排気浄化触媒が過熱状態になることを防止することができ、排気浄化触媒の浄化能力の劣化を防止することが可能となる。

【0022】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、排気ガス浄化手段がNO_x吸蔵型触媒であり、NO_x吸蔵型触媒により吸蔵されるNO_x量が所定量以上となったときに、補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を理論空燃比よりリッチとなるように制御する空燃比リッチ化手段をさらに備えることが好適である。

【0023】

この場合、NO_x吸蔵型触媒により吸蔵されるNO_x量が所定量以上となったときに、車両の駆動に関係しない補助エンジンの空燃比をリッチ化することによりリーンNO_x吸蔵型触媒の還元処理を行うことができるので、ドライバビリティを損なうことなく排気エミッションを低減することが可能となる。

【0024】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンの吸気バルブ位置を検出する第1バルブ位置検出手段と、主エンジンの排気バルブ位置を検出する第2バルブ位置検出手段と、補助エンジンの吸気バルブ位置を検出する第3バルブ位置検出手段と、補助エンジンの排気バルブ位置を検出する第4バルブ位置検出手段と、第1及び第2バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、主エンジンの駆動を停止することを禁止し、第3及び第4バルブ位置検出手段からの出力

値に基づいて、補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、補助エンジンの駆動を停止することを禁止するエンジン停止制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0025】

この場合、主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、主エンジンの駆動を停止することが禁止され、補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、補助エンジンの駆動を停止することが禁止される。よって、停止しているエンジンの吸気管に稼動中のエンジンの排気ガスが逆流することを防止することができ、停止中のエンジンが再始動されるとき燃焼変動を抑制することが可能となる。

【0026】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第1吸入空気量検出手段と、補助エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第2吸入空気量検出手段と、第1吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、主エンジンに噴射する燃料噴射量を制御し、第2吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、補助エンジンに噴射する燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0027】

この場合、主エンジン及び補助エンジンに吸入される吸入空気量がそれぞれ個別に検出されるため、吸入空気量を高精度に検出することができる。また、この検出された吸入空気量に応じて主エンジン及び補助エンジンに噴射する燃料噴射量が制御されたため、主エンジン及び補助エンジンの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0029】

（第1実施形態）

まず、図 1 を用いて、第 1 実施形態に係る排気ガス浄化装置 1 の全体構成について説明する。

【0030】

排気ガス浄化装置 1 は、車両走行用のメインエンジン（主エンジン）5 と、メインエンジン 5 よりも小排気量の補機駆動用のサブエンジン（補助エンジン）6 とを備えている。

【0031】

また、排気ガス浄化装置 1 は、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 から排出される排気ガスを浄化する排気浄化触媒 4 と、排気浄化触媒 4 の上流側及び下流側に取り付けられた空燃比センサ 45a, 45b と、空燃比センサ 45a, 45b の出力値に基づいてメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 の空燃比を制御する電子制御装置 9 とを備えている。

【0032】

メインエンジン 5 には、トランスミッション 10 が連結されていて、メインエンジン 5 とトランスミッション 10 との連結部分にはメインスタータ 20 が配設されている。また、メインエンジン 5 のクランク軸（駆動軸）5a には、メインエンジン 5 の駆動力の伝達を断続する電磁クラッチ 30 が設けられている。そして、メインエンジン 5 から出力された駆動力は電磁クラッチ 30 を介してメインクランクプーリー 5b に伝達される。

【0033】

サブエンジン 6 は、排気量が、例えば 100～150cc のガソリンエンジンであり、例えば、ロングストローク化や膨張比を大きくすること等により熱効率を向上させている。サブエンジン 6 には、図示しないギヤを介してサブスタータ 22 が取り付けられている。また、サブエンジン 6 のクランク軸（駆動軸）6b には、ワンウェイクラッチ 60 を介して、サブエンジン 6 の駆動力を増幅するプラネタリギヤユニット 7 が接続されている。

【0034】

このワンウェイクラッチ 60 によれば、サブエンジン 6 から出力された駆動力はプラネタリギヤユニット 7 に伝達されるが、ベルト B1 及びプラネタリギヤユ

ニット 7 を介して伝達されるメインエンジン 5 の駆動力は遮断される。

【 0 0 3 5 】

プラネタリギヤユニット 7 は、サンギヤ 7 a と、このサンギヤ 7 a の周囲に配置されたプラネタリギヤ 7 b と、このプラネタリギヤ 7 b のさらに外周に配置されたリングギヤ 7 c と、プラネタリギヤ 7 b を保持するプラネタリキャリア 7 d とからなる。

【 0 0 3 6 】

クランク軸 6 b は、サンギヤ 7 a に接続されており、サンギヤ 7 a に入力されたサブエンジン 6 の駆動力は、プラネタリギヤユニット 7 のギヤ比（減速比）に応じて増幅され、プラネタリキャリア 7 d から出力される。

【 0 0 3 7 】

ここで、プラネタリギヤユニット 7 のギヤ比は、サンギヤ 7 a の歯数を Z_s 、リングギヤ 7 c の歯数を Z_i とすると、次式で表される。

【 0 0 3 8 】

【数 1】

$$\text{ギヤ比} = \frac{1 + \rho}{\rho} \quad \dots (1)$$

$$\text{ただし、} \rho = \frac{Z_s}{Z_i}$$

本実施形態ではギヤ比を 6 とした。従って、このプラネタリギヤユニット 7 により、サブエンジン 6 の駆動力は 6 倍に増幅され、回転数は 1 / 6 倍に減速される。このギヤ比は、サブエンジン 6 の駆動力及びメインエンジン 5 の最大起動トルク等に基づいて定められる。

【 0 0 3 9 】

プラネタリキャリア 7 d から出力された駆動力は、サブクランクプーリー 6 c に伝達される。本実施形態において、サブクランクプーリー 6 c には、大径プーリー 6 d と大径プーリー 6 d より直径の小さい小径プーリー 6 e とを備えたダブルプーリーを用いた。

【0040】

小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b とにはベルト B 1 が掛けられており、ベルト B 1 により小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b との間で駆動力の伝達が行われる。

【0041】

本実施形態において、小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b とのプーリー比は 2.5 に設定されている。ただし、このプーリー比は 2.5 に限られるものではない。このようにプーリー比を設定することにより、メインエンジン 5 に伝達される駆動力をさらに増幅（2.5 倍）することができる。

【0042】

ここで、メインクランクプーリー 5 b と小径プーリー 6 e とのプーリー比及びプラネタリギヤユニット 7 の組合せにより、サブエンジン 6 の駆動力は 15 倍に増幅されると共に、回転数は 1/15 倍に減速される。

【0043】

ウォーターポンプ、オルタネータ、パワーステアリングポンプ、エアコンコンプレッサなどの補機（車両用補機）8 に取り付けられたプーリー 8 a にはベルト B 2 が掛けられており、大径プーリー 6 d が回転されることにより補機 8 に取り付けられたプーリー 8 a が回転され、補機 8 が駆動される。

【0044】

メインエンジン 5 では、エアクリーナ 200 から吸入された空気が、インテークパイプ 220 に設けられた電子制御スロットルバルブ 230 により絞られ、インテークマニホールド 240 内を通り、メインエンジン 5 に形成された各気筒に吸入される。ここで、エアクリーナ 200 から吸入された空気の量は、エアクリーナ 200 と電子制御スロットルバルブ 230 との間に配置されたエアフローメータ 210 により検出される。即ち、エアフローメータ 210 は、第 1 吸入空気量検出手段として機能する。なお、本実施形態では、エアフローメータ 210 としてホットワイヤー型のものが用いられている。

【0045】

インテークマニホールド 240 には、燃料を噴射するインジェクタ 244 が設

けられており、各インジェクタ 244 には加圧された燃料が導かれている。そして、各気筒では、吸入空気と燃料との混合気が燃焼し、その燃焼後の排気ガスはエキゾーストマニホールド 250 へ排出される。

【0046】

エキゾーストマニホールド 250 にはエキゾーストパイプ 260 が接続されている。エキゾーストパイプ 260 の下流には排気浄化触媒 4 が配設されており、この排気浄化触媒 4 には触媒の温度を検出する触媒温度センサ 51 が取り付けられている。即ち、触媒温度センサ 51 は、温度検出手段として機能する。

【0047】

排気浄化触媒 4 は三元触媒であり、排気ガス中の炭化水素（HC）及び一酸化炭素（CO）の酸化と、窒素酸化物（NO_x）の還元を同時に行い、排気ガス中の有害ガス成分を無害な二酸化炭素（CO₂）、水蒸気（H₂O）及び窒素（N₂）に清浄化するものである。即ち、排気浄化触媒 260 は、排気ガス浄化手段として機能する。

【0048】

排気浄化触媒 4 は、特定の活性温度以上にならないと機能せず、排気浄化触媒 4 の温度が低いときには有害成分を十分に浄化できない。

【0049】

サブエンジン 6 では、エアクリーナ 202 から吸入された吸入空気が、インテークパイプ 222 に設けられた電子制御スロットルバルブ 232 により絞られてサブエンジン 6 に形成された気筒に吸入される。ここで、エアクリーナ 202 から吸入された空気の量は、エアクリーナ 202 と電子制御スロットルバルブ 232 との間に配置されたエアフローメータ 212 により検出される。即ち、エアフローメータ 212 は、第 2 吸入空気量検出手段として機能する。なお、本実施形態ではエアフローメータ 212 としてホットワイヤー型のものが用いられている。

【0050】

インテークパイプ 222 には、燃料を噴射するインジェクタ 246 が設けられており、インジェクタ 246 には加圧された燃料が導かれる。そして、気筒内で

は、吸入空気と燃料との混合気が燃焼し、その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ262へ排気される。

【0051】

エキゾーストパイプ262は、排気浄化触媒4の上流に設けられている集合部264においてメインエンジン5のエキゾーストパイプ260と集合されている。これにより、エキゾーストパイプ262に排出されたサブエンジン6の排気ガスは、メインエンジン5の排気ガスと集合され、排気浄化触媒4により浄化される。

【0052】

電子制御装置9は、メインエンジン5の運転を制御するメインエンジン用電子制御ユニット（以下、メインECUという）40及びサブエンジン6の運転を制御するサブエンジン用電子制御ユニット（以下、サブECUという）50を備えている。

【0053】

メインECU40には、メインエンジン5のクランク位置を検出するクランクポジションセンサ41、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ42、メインエンジン5に吸入される空気の温度を検出する吸入空気温度センサ43、冷却水温度を検出する水温センサ44、メインエンジン5に吸入される空気量を検出するエアフローメータ210及び吸入される空気の圧力を検出する吸気圧センサ45などが接続されている。また、エンジンECU40は、電磁クラッチ30を解放・係合するドライバ及びインジェクタ244を駆動するドライバなどを備えている。

【0054】

ここで、クランクポジションセンサ41により検出されたメインエンジン5のクランク位置に基づいて、メインエンジン5の吸気バルブ及び排気バルブそれぞれのバルブ位置が求められる。即ち、クランクポジションセンサ41は、第1、第2バルブ位置検出手段としても機能する。

【0055】

メインECU40は、その内部に演算を行うマイクロプロセッサ、このマイク

ロプロセッサに各処理を実行させるためのプログラム等を記憶するROM、演算結果などの各種データを記憶するRAM及び図示しない12Vバッテリーによってその記憶内容が保持されるバックアップRAM等を有している。

【0056】

ECU40の内部には、インジェクタ244によって噴射される燃料噴射量を制御することにより混合気の空燃比を制御する空燃比制御部40aが構築されており、ECU40は、メインエンジン5の燃料噴射量制御手段及び空燃比制御手段として機能する。

【0057】

また、ECU40の内部には、点火プラグにより混合気に点火を行う点火時期を算出する点火時期算出部40b、電磁クラッチ30の解放・係合を制御する電磁クラッチ制御部40c及び補機8の負荷を増減する負荷制御部40dなどが構築されている。

【0058】

サブECU50には、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ、排気浄化触媒260の温度を検出する触媒温度センサ（温度検出手段）51、サブエンジン6のクランク位置を検出するクランクポジションセンサ52及びサブエンジン6に吸入される空気量を検出するエアフローメータ212などが接続されている。

【0059】

ここで、クランクポジションセンサ52により検出されたサブエンジン6のクランク位置に基づいて、サブエンジン6の吸気バルブ及び排気バルブそれぞれのバルブ位置が求められる。即ち、クランクポジションセンサ52は、第3、第4バルブ位置検出手段として機能する。

【0060】

サブECU50は、メインECU40と同様に、マイクロプロセッサ等により構成されている。

【0061】

サブECU50の内部には、触媒温度センサ51からの出力値等に基づいてサ

ブエンジン 6 を停止あるいは再始動させるサブエンジン始動部 50 a などが構築されており、サブ ECU 50 は、補助エンジン停止手段及び補助エンジン始動手段として機能する。また、サブ ECU 50 は、各種センサからの出力値に基づいて、燃料噴射量や点火時期などの最適値を算出し、算出した値に基づいて、サブエンジン 6 の運転を制御する。即ち、サブ ECU 50 は、サブエンジン 6 の燃料噴射量制御手段及び空燃比制御手段として機能する。

【0062】

なお、メイン ECU 40 とサブ ECU 50 とは通信回線 48 で接続されており、相互にデータの交換が可能となるように構成されている。

【0063】

次に、図 2 を参照しながらメインエンジン 5 における空燃比フィードバック制御について簡単に説明する。サブエンジン 6 での空燃比フィードバック制御は、メインエンジン 5 における制御と同一又は同等であるので説明を省略する。

【0064】

空燃比フィードバック制御は、排気エミッションを低減させるために、混合気の空燃比が理論空燃比になるように制御するものである。この空燃比フィードバック制御は、メイン ECU 40 に接続された各種センサ類からの検出結果に基づいて、メイン ECU 40 内の ROM に内蔵されたプログラムによって実行される。

【0065】

本実施形態の空燃比センサ 45 a, 45 b は、O₂センサである（以下、空燃比センサ 45 a を O₂センサ 45 a と、空燃比センサ 45 b を O₂センサ 45 b という）。O₂センサ 45 a はメインエンジン 5 と集合部 264 との間に取り付けられており、O₂センサ 45 b は排気浄化触媒 4 の下流側に取り付けられている。O₂センサ 45 a 及び 45 b は、排気ガス中の酸素濃度に応じてその出力が変化するという特性を有しており、O₂センサ 45 a 及び 45 b の出力から、メインエンジン 5 で燃焼された混合気の空燃比が理論空燃比に対してリッチであるかリーンであるかをオン・オフ的に検出することができる。なお、O₂センサ 45 a, 45 b の代わりに、メインエンジン 5 で燃焼された混合気の空燃比をリニア

に検出することのできる全域空燃比センサ（リニア空燃比センサ）を用いてもよい。

【0066】

上述した各種センサ類からの出力を基に、メインECU40は、以下に説明する空燃比フィードバック制御や他の補正制御を行って最終的に燃料噴射量TAUを決定し、インジェクタ244から決定された燃料噴射量TAUの燃料を噴射させる。

【0067】

メインエンジン5を運転する際の燃料噴射量TAUは、次のように決定される。

【0068】

$$TAU = \alpha \times TAUP \times EFTOTAL + \beta \quad \dots (1)$$

ここで、TAUPは吸入空気量及びエンジン回転数から決定される基本燃料噴射量であり、この基本燃料噴射量TAUPを機関運転状態に応じて補正することにより、最終的な燃料噴射量TAUを決定する。なお、基本燃料噴射量TAUPは、吸気圧とエンジン回転数から求める場合や、アクセル開度とエンジン回転数とから求める場合も考えられる。

【0069】

また、EFTOTALは、空燃比反映トータル値である。空燃比反映トータル値EFTOTALは、例えば、吸気温度による吸気温度補正值などの空燃比を目標空燃比とするために基本燃料噴射量TAUを補正する成分であり、この値を用いて空燃比フィードバック制御を行う。 α 及び β は、始動直後の暖機増量補正值や加速時の加速増量補正值などの他の補正成分である。このEFTOTALは、例えば、空燃比フィードバック補正係数FAFと空燃比学習値KGとの和で表される。即ち、この場合、上記(1)式は次のように表される。

【0070】

$$TAU = \alpha \times TAUP \times (FAF + KG) + \beta \quad \dots (2)$$

空燃比フィードバック補正係数FAFは、O₂センサ45a、45bによって排気ガス中の酸素濃度から空燃比を検出して、この空燃比が目標空燃比になるよ

うにフィードバック補正するためのものである。例えば、空燃比を理論空燃比とする際には、図2 (a) 及び図2 (b) に示されるように、O₂センサ45 a, 45 bによって検出された空燃比が理論空燃比よりもリッチである間は空燃比フィードバック補正係数F A Fに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、O₂センサ45 a, 45 bによって検出された空燃比がリッチからリーンに変わったときには応答性向上を考慮して燃料噴射量を増量する値がスキップ的に与えられる。

【0071】

逆に、O₂センサ45 a, 45 bによって検出された空燃比が理論空燃比よりもリーンである間は空燃比フィードバック補正係数F A Fに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、O₂センサ45 a, 45 bによって検出された空燃比がリーンからリッチに変わったときには応答性向上を考慮して燃料噴射量を減量する値がスキップ的に与えられる。このようにして、空燃比を常に理論空燃比に維持すべく、空燃比フィードバック補正係数F A Fが生成される。

【0072】

なお、O₂センサ45 a, 45 bの検出遅れを考慮して、空燃比フィードバック補正係数F A Fに図2 (c) に示されるような遅れ時間D T 1、D T 2を設定する場合もある。

【0073】

一方、空燃比学習値K Gは、インジェクタ244やO₂センサ45 a, 45 bなどの機関の個体差や経時変化を反映させるための補正值である。空燃比学習値K Gは、空燃比フィードバック補正係数F A Fを平均化処理した空燃比フィードバック補正係数F A F A Vから生成される。

【0074】

空燃比フィードバック補正平均値F A F A Vがリーン寄りの値をとる場合には、燃料噴射量T A Uを増加させるべく、空燃比学習値K Gは増加される。これとは反対に、空燃比フィードバック補正平均値F A F A Vがリッチ寄りの値をとる場合には、燃料噴射量T A Uを減少させるべく、空燃比学習値K Gは減少される。

【0075】

なお、空燃比フィードバック補正係数FAFを用いて空燃比フィードバック制御を行ってれば、このような空燃比学習値KGを用いなくても、O₂センサ45a、45bの出力に基づく空燃比フィードバック補正係数FAFによって空燃比は最終的には理論空燃比に補正される。しかし、機関の個体差や経時変化を反映させてより精度の高い制御を行うため、また、より早期に空燃比を理論空燃比とするために、オープンループ制御中のみならずフィードバック制御中も空燃比学習値KGが反映される。なお、この空燃比学習値KGは、学習後にメインECU40内のバックアップRAM内に記憶され、必要時に読み出される。

【0076】

上述した空燃比フィードバック補正係数FAFや空燃比学習値KGなどは、メインECU40内のROMに格納されたプログラムによって演算・更新される。メインECU40において演算された空燃比フィードバック補正係数FAFや空燃比学習値KGなどに基づいて、燃料噴射量TAUが決定され、燃料が噴射される。

【0077】

次に、図3を用いて、排気ガス浄化装置1の動作について説明する。図3は、排気ガス浄化装置1における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【0078】

ステップS100では、メインエンジン5に吸入される吸入空気量がエアフローメータ210からメインECU40に読み込まれ、サブエンジン6に吸入される吸入空気量がエアフローメータ212からサブECU50に読み込まれる。

【0079】

ステップS102では、ステップS100で読み込まれたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記(2)式によりメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUが算出される。

【0080】

ステップ S 1 0 4 では、ステップ S 1 0 2 で算出されたメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの燃料噴射量 T A U に応じた時間の間インジェクタ 2 4 4 及びインジェクタ 2 4 6 が開弁され、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ 2 6 0, 2 6 2 へ排気される。

【0081】

ステップ S 1 0 6 では、排気浄化触媒 4 の上流側に取り付けられた O₂ センサ 4 5 a 及び排気浄化触媒 4 の下流側に取り付けられた O₂ センサ 4 5 b それぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気の空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0082】

ステップ S 1 0 8 では、触媒上流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチではないと判断されたときにはステップ S 1 1 0 に処理が進む。一方、O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチであると判断されたときにはステップ S 1 1 8 に処理が移行する。

【0083】

ステップ S 1 1 0 では、触媒下流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 b の出力信号に基づいて算出された空燃比学習値 K G が、リッチ側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップ S 1 1 0 が否定されたときには、ステップ S 1 1 2 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。一方、ステップ S 1 1 0 が肯定されたときには、ステップ S 1 1 4 に処理が進む。

【0084】

ステップ S 1 1 4 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0085】

次に、ステップS116では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。

【0086】

上記ステップS108が肯定されたときには、ステップS118で、触媒下流に取り付けられたO₂センサ45bの出力信号に基づいて算出された空燃比学習値KGが、リーン側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップS118が否定されたときには、ステップS124でサブエンジン6の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。一方、ステップS118が肯定されたときには、ステップS120に処理が進む。

【0087】

ステップS120では、サブエンジン6の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【0088】

次に、ステップS122では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。

【0089】

本実施形態の構成によれば、排気浄化触媒4の上流側及び下流側にO₂センサ45a、45bを取り付け、メインエンジン5及びサブエンジン6の空燃比フィードバック制御をおこなうことにより、メインエンジン5及びサブエンジン6の空燃比を適切に制御することができるので、排気エミッションを低減することが可能となる。

【0090】

(第2実施形態)

次に、図4を用いて、第2実施形態に係る排気ガス浄化装置2の全体構成につ

いて説明する。なお、図4において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0091】

本実施形態が第1実施形態と異なるのは、メインエンジン5と集合部264との間に取り付けられているO₂センサ45aと、排気浄化触媒4の下流側に取り付けられているO₂センサ45bとに加えて、サブエンジン6と集合部264との間にO₂センサ45cがさらに取り付けられている点である。

【0092】

次に、図5を用いて排気ガス浄化装置2における空燃比フィードバック制御について説明する。

【0093】

ステップS200では、メインエンジン5に吸入される吸入空気量がエアフローメータ210からメインECU40に読み込まれ、サブエンジン6に吸入される吸入空気量がエアフローメータ212からサブECU50に読み込まれる。

【0094】

ステップS202では、ステップS200で読み込まれたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記(2)式によりメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUが算出される。

【0095】

ステップS204では、ステップS202で算出されたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUに応じた時間の間インジェクタ244及びインジェクタ246が開弁され、メインエンジン5及びサブエンジン6において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ260、262へ排気される。

【0096】

ステップS206では、エキゾーストパイプ260に取り付けられたO₂センサ45a、エキゾーストパイプ262に取り付けられたO₂センサ45c及び排

気浄化触媒 4 の下流に取り付けられた O_2 センサ 45 b それぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気の空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0097】

ステップ S 208 では、エキゾーストパイプ 260 に取り付けられた O_2 センサ 45 a の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、 O_2 センサ 45 a の出力がリッチではないと判断されたときにはステップ S 210 に処理が進む。一方、 O_2 センサ 45 a の出力がリッチであると判断されたときにはステップ S 218 に処理が移行する。

【0098】

ステップ S 210 では、エキゾーストパイプ 262 に取り付けられた O_2 センサ 45 c の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S 210 が否定されたときには、ステップ S 212 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 TAU をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 FAF に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、ステップ S 226 に処理が移行する。一方、ステップ S 210 が肯定されたときには、ステップ S 214 に処理が進む。

【0099】

ステップ S 214 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 TAU をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 FAF に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0100】

次に、ステップ S 216 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 TAU をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 FAF に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、ステップ S 226 に処理が移行する。

【0101】

上記ステップ S 208 が肯定されたときには、ステップ S 218 で、エキゾーストパイプ 262 に取り付けられた O_2 センサ 45 c の出力がリーンか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S 218 が否定されたときには、ステップ S 224 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 TAU をリーン側に制御するために

空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。一方、ステップ S 2 1 8 が肯定されたときには、ステップ S 2 2 0 に処理が進む。

【0102】

ステップ S 2 2 0 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【0103】

次に、ステップ S 2 2 2 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。

【0104】

ステップ S 2 2 6 では、触媒下流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 b の出力信号に基づいて空燃比学習値 K G が求められる。

【0105】

次に、ステップ S 2 2 8 では、ステップ S 2 2 6 で求められた空燃比学習値 K G が、リーン側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップ S 2 2 8 が否定されたときには、ステップ S 2 3 0 で、サブエンジン 6 の空燃比フィードバック補正係数 F A F のリーンスキップ量が増大され、その後、処理を抜ける。一方、ステップ S 2 2 8 が肯定されたときには、ステップ S 2 3 2 に処理が移行する。

【0106】

ステップ S 2 3 2 では、サブエンジン 6 の空燃比フィードバック補正係数 F A F のリッチスキップ量が増大され、その後、処理を抜ける。

【0107】

本実施形態の構成によれば、O₂ センサ 4 5 a がメインエンジン 5 の混合気の空燃比を、O₂ センサ 4 5 c がサブエンジン 6 の混合気の空燃比を、それぞれお互いに影響されることなく検出することができる。よって、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0108】**(第3実施形態)**

次に、図6を用いて、第3実施形態に係る排気ガス浄化装置3の全体構成について説明する。なお、図6において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0109】

本実施形態が第1実施形態と異なるのは、排気浄化触媒4の下流側に取り付けられているO₂センサ45bに代えて、集合部264と排気浄化触媒4との間にO₂センサ45dが取り付けられている点である。

【0110】

次に、図7を用いて排気ガス浄化装置3における空燃比フィードバック制御について説明する。

【0111】

ステップS300では、メインエンジン5に吸入される吸入空気量がエアフローメータ210からメインECU40に読み込まれ、サブエンジン6に吸入される吸入空気量がエアフローメータ212からサブECU50に読み込まれる。

【0112】

ステップS302では、ステップS300で読み込まれたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記(2)式によりメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUが算出される。

【0113】

ステップS304では、ステップS302で算出されたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUに応じた時間の間インジェクタ244及びインジェクタ246が開弁され、メインエンジン5及びサブエンジン6において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ260、262へ排気される。

【0114】

ステップ S 3 0 6 では、集合部 2 6 4 の上流側に取り付けられた O₂ センサ 4 5 a 及び集合部 2 6 4 の下流側に取り付けられた O₂ センサ 4 5 d それぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気の空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0115】

ステップ S 3 0 8 では、集合部 2 6 4 上流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチではないと判断されたときにはステップ S 3 1 0 に処理が進む。一方、O₂ センサ 4 5 a の出力がリッチであると判断されたときにはステップ S 3 1 8 に処理が移行する。

【0116】

ステップ S 3 1 0 では、集合部 2 6 4 下流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 d の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S 3 1 0 が否定されたときには、ステップ S 3 1 2 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。一方、ステップ S 3 1 0 が肯定されたときには、ステップ S 3 1 4 に処理が進む。

【0117】

ステップ S 3 1 4 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0118】

次に、ステップ S 3 1 6 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。

【0119】

上記ステップ S 3 0 8 が肯定されたときには、ステップ S 3 1 8 で、集合部 2 6 4 下流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 d の出力がリーンか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S 3 1 8 が否定されたときには、ステップ S 3

2 4 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。一方、ステップ S 3 1 8 が肯定されたときには、ステップ S 3 2 0 に処理が進む。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 3 2 0 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【 0 1 2 1 】

次に、ステップ S 3 2 2 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理を抜ける。

【 0 1 2 2 】

本実施形態の構成によれば、サブエンジン 6 の排気ガスにより O₂ センサ 4 5 d を早期に活性化することができ、早期に空燃比制御を開始することが可能となる。よって、排気エミッションを低減することが可能となる。

【 0 1 2 3 】

(第 4 実施形態)

次に、図 8 を用いて、第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置 4 の全体構成について説明する。なお、図 8 において第 1 実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【 0 1 2 4 】

本実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、サブエンジン 6 のクランク軸にワンウェイクラッチ 6 0 が取り付けられていない点である。

【 0 1 2 5 】

次に、図 9 を参照して、排気ガス浄化装置 4 におけるサブエンジン 6 による触媒の活性化処理について説明する。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 4 0 0 では、メインエンジン 5 を再始動させるか否かについての判

断が行われる。メインエンジン 5 の再始動判断は、例えば、アクセルペダルが踏み込まれているか否か等により判断される。

【0 1 2 7】

メインエンジン 5 を再始動させる必要が無いと判断されたときには、この処理を終了する。一方、メインエンジン 5 を再始動させる必要があると判断されたときにはステップ S 4 0 2 に処理が進む。

【0 1 2 8】

ステップ S 4 0 2 では、サブエンジン 6 がサブスタータモータ 2 2 によりクランキングされると共に、サブエンジン 6 への燃料供給と点火とが開始され、サブエンジン 6 が始動される。

【0 1 2 9】

ステップ S 4 0 4 では、サブエンジン 6 の排気ガスを用いて排気浄化触媒 4 の昇温が行われる。このため、サブエンジン 6 は、例えば、点火時期を遅角させ、また、空燃比をリーン（例えば、空燃比 1 6）にして運転される。

【0 1 3 0】

ステップ S 4 0 6 では、メインエンジン 5 がメインスタータモータ 2 0 によりクランキングされると共に、メインエンジン 5 への燃料供給と点火とが開始され、メインエンジン 5 が始動される。

【0 1 3 1】

ステップ S 4 0 8 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、2 5 0℃）以上か否かについての判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より低いときには、サブエンジン 6 の運転状態を変更することなく処理を抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以上のときには、ステップ S 4 1 0 に処理が進む。

【0 1 3 2】

ステップ S 4 1 0 では、サブエンジン 6 の空燃比が理論空燃比に制御されると共に、点火時期も遅角状態から通常の点火時期に戻される。

【0 1 3 3】

このように、車両の駆動に関係しないサブエンジン 6 の空燃比をリーン化し、

また、点火時期を遅角することにより、ドライバビリティを損なうことなく排気浄化触媒 4 を早期に活性化することができる。

【0134】

次に、図 10 を参照して、排気ガス浄化装置 4 における触媒の過熱防止処理について説明する。

【0135】

ステップ S 500 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、650℃）以上か否かについて判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より低いときには処理を抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以上のときには、ステップ S 502 に処理が進む。

【0136】

ステップ S 502 では、メインエンジン 5 の電磁クラッチ 30 が係合される。電磁クラッチ 30 が係合されることによりメインエンジン 5 の動力がベルト B 1 を介してサブエンジン 6 に伝達され、サブエンジン 6 がクランキングされる。

【0137】

ステップ S 504 では、サブエンジン 6 が燃料カットにより停止される。よって、サブエンジン 6 は、燃料カットされた状態でメインエンジン 5 の動力によりクランキングされ、吸入された空気をそのままエキゾーストパイプ 262 に圧送するように動作する。そして、このサブエンジン 5 により圧送された空気により排気浄化触媒 4 の温度が下げられる。

【0138】

ステップ S 506 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、500℃）以下か否かについて判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より高いときには処理を抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以下に低下したときには、ステップ S 508 に処理が進む。

【0139】

ステップ S 508 では、サブエンジン 6 への燃料供給と点火とが開始され、サブエンジン 6 が始動される。

【0140】

次に、ステップ S 5 1 0 では、メインエンジン 5 の電磁クラッチ 3 0 が解放され、メインエンジン 5 からサブエンジン 6 への動力の伝達が遮断される。そして触媒の過熱防止処理が終了する。

【0 1 4 1】

このように、排気浄化触媒 4 が予め定められた所定の温度以上に達したときには、サブエンジン 6 によって排気浄化触媒 4 に空気が圧送されることにより排気浄化触媒 4 の過熱を防止することができる。

【0 1 4 2】

本実施形態において、メインエンジン 5 としてリーン空燃比で燃料を燃焼させるエンジン（リーンバーンエンジン）を用い、排気浄化触媒 4 としてリーン NO_x 触媒を用いることもできる。このようなリーン NO_x 触媒としては、リーン時に排出する NO_x を吸蔵し、リッチまたは理論空燃比時に、吸蔵した NO_x を還元浄化するリーン NO_x 吸蔵型触媒（LNC）が使用される。

【0 1 4 3】

しかしながら、リーン NO_x 吸蔵型触媒が吸蔵できる NO_x 量には限界があるので、リーンバーン運転のみを長時間継続することはできない。そこで、吸蔵された NO_x を放出させるために空燃比を一時的にリッチ化し、リーン NO_x 吸蔵型触媒に吸蔵された NO_x を還元する必要がある。

【0 1 4 4】

そこで、次に図 1 1 を用いて排気ガス浄化装置 4 における排気浄化触媒（以下、リーン NO_x 触媒という）4 の還元処理について説明する。

【0 1 4 5】

ステップ S 6 0 0 では、リーン NO_x 触媒 4 の温度が所定の範囲内（例えば、2 5 0℃以上、4 5 0℃以下）か否かについての判断が行われる。ここで、リーン NO_x 触媒 4 の温度が所定の温度範囲内にないときには処理を抜ける。一方、リーン NO_x 触媒 4 の温度が所定の温度範囲内にあるときにはステップ S 6 0 2 に処理が進む。

【0 1 4 6】

ステップ S 6 0 2 では、リーン NO_x 触媒 4 の還元処理要求条件（例えば、燃

料噴射量の積算値が所定値以上であること等) が成立しているか否かについての判断が行われる。ここで、リーンNO_x触媒4の還元処理要求条件が成立していないときには処理を抜ける。一方、リーンNO_x触媒4の還元処理要求条件が成立しているときにはステップS604に処理が進む。

【0147】

ステップS604では、サブエンジン6の空燃比が所定の空燃比(例えば、空燃比11)までリッチ化される。

【0148】

次に、ステップS606では、リーンNO_x触媒4の還元処理が完了したか否かについての判断が行われる。ここで、還元処理が完了したか否かは、例えば、空燃比をリッチ化して運転した時間の積算値が所定値に達したか否かなどにより判断される。還元処理が完了していないと判断されたときには処理を一旦抜ける。一方、還元処理が完了したと判断されたときにはステップS608に処理が進む。

【0149】

ステップS608では、サブエンジン6の空燃比がリッチ状態から所定の設定値(空燃比14.7)に戻され、処理が終了する。

【0150】

このように、車両の駆動に関係しないサブエンジン6の空燃比をリッチ化することによりリーンNO_x触媒4の還元処理を行うことができるので、ドライバビリティを損なうことなく排気エミッションを低減することが可能となる。

【0151】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能であり、例えば、O₂センサの個数及び配置なども上記実施形態に限定されるものではない。

【0152】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したとおり、本発明によれば、主エンジン及び補助エンジンから排出される排気ガスを集合する集合部を有する排気通路と、排気通路に設け

られた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段とを備えた構成とすることにより、補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 2】

空燃比フィードバック制御における (a) O_2 センサ出力波形、(b) 空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ の波形、(c) 空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ の波形の別の例を示す図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 4】

第 2 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 5】

第 2 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 6】

第 3 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 7】

第 3 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 8】

第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 9】

第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置における触媒の活性化処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】

第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置における触媒の過熱防止処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】

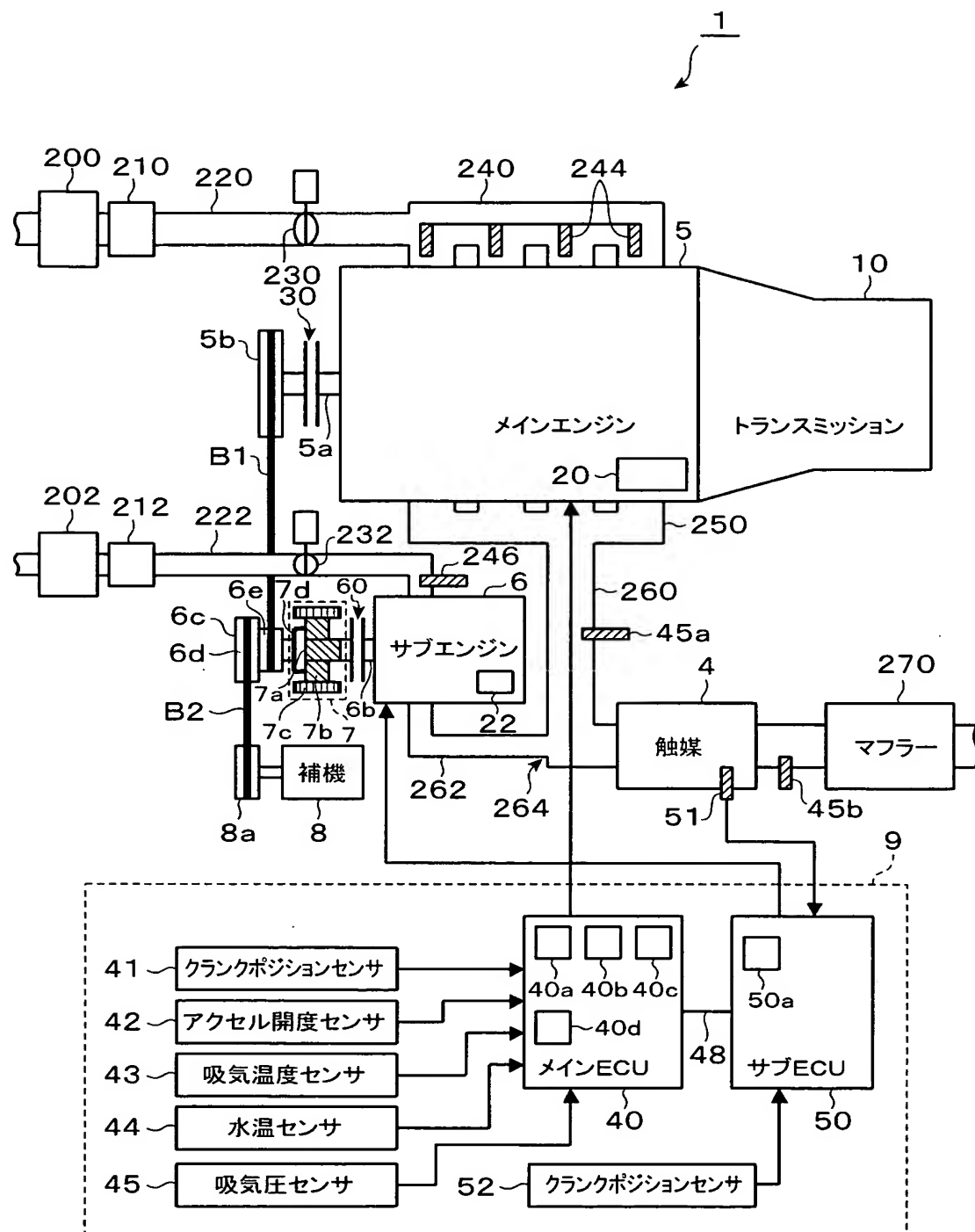
第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置におけるリーン NO_x 触媒の還元処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

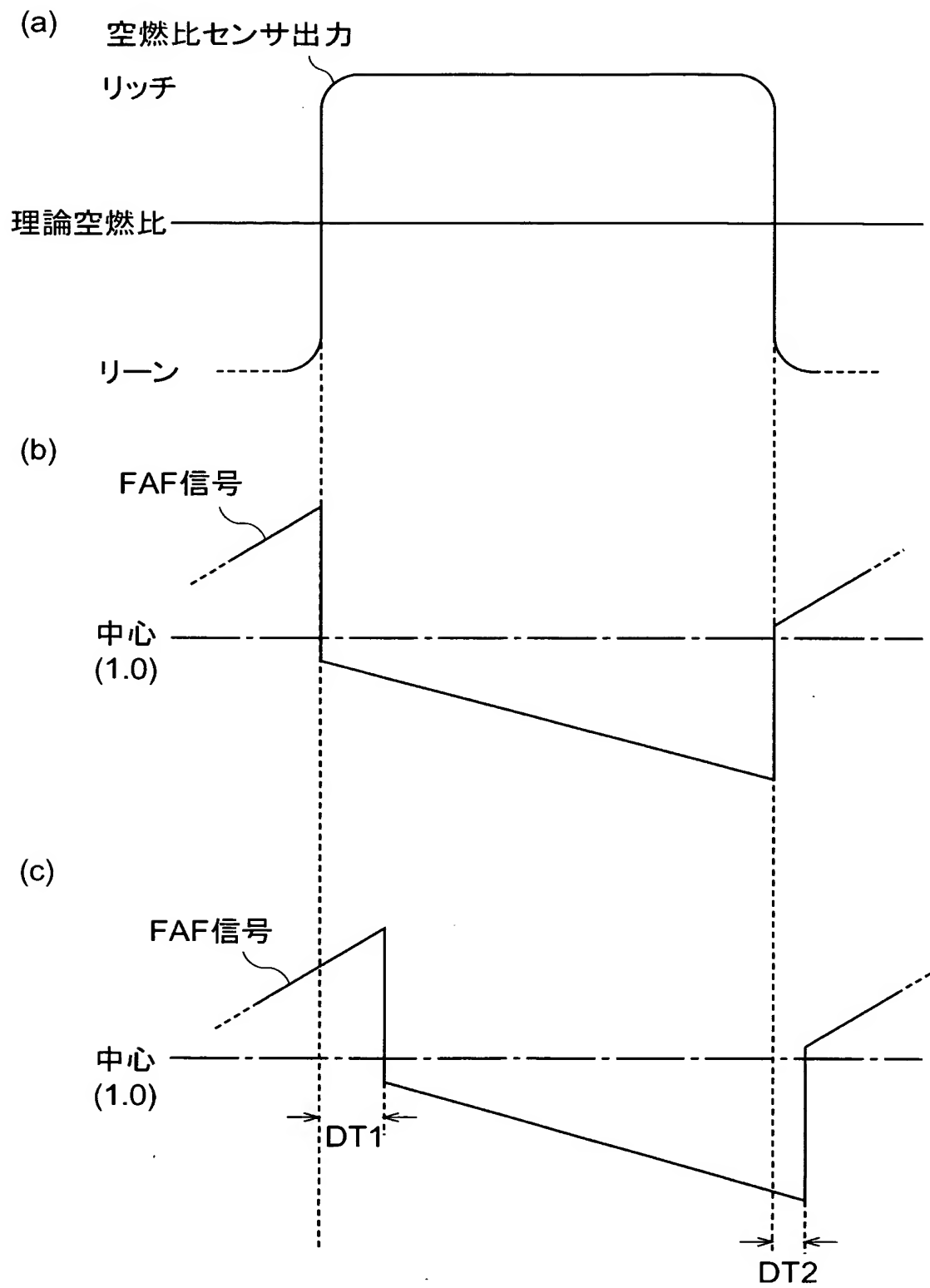
1, 2, 3…排気ガス浄化装置、4…排気浄化触媒、5…メインエンジン、6…サブエンジン、7…プラネタリギヤユニット、8…補機、9…電子制御装置、30…電磁クラッチ、40…メイン ECU、45a, 45b, 45c, 45d…O₂センサ、50…サブ ECU、51…触媒温度センサ、210, 212…エアフローメータ、260, 262…エキゾーストパイプ、264…集合部。

【書類名】 図面

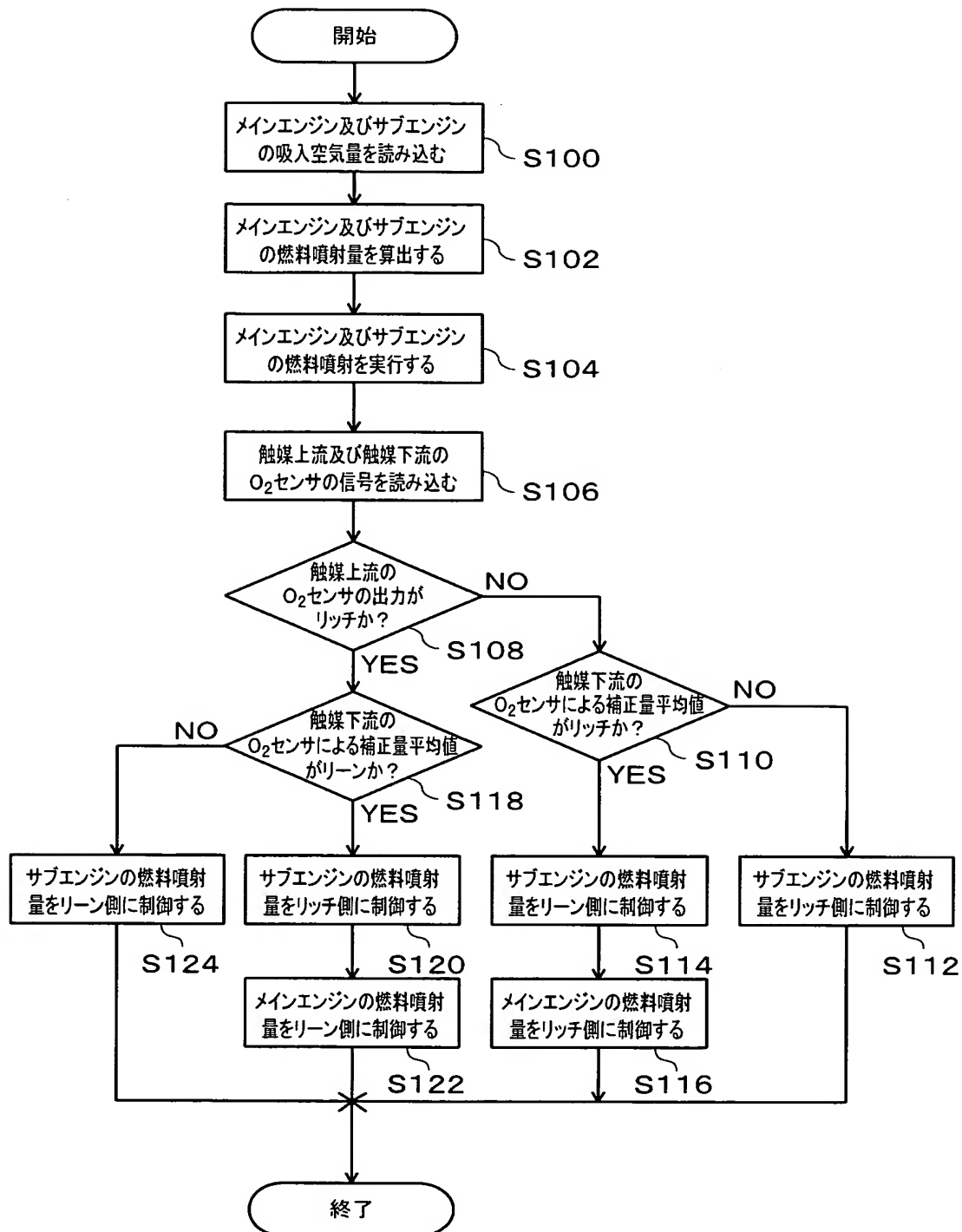
【図 1】



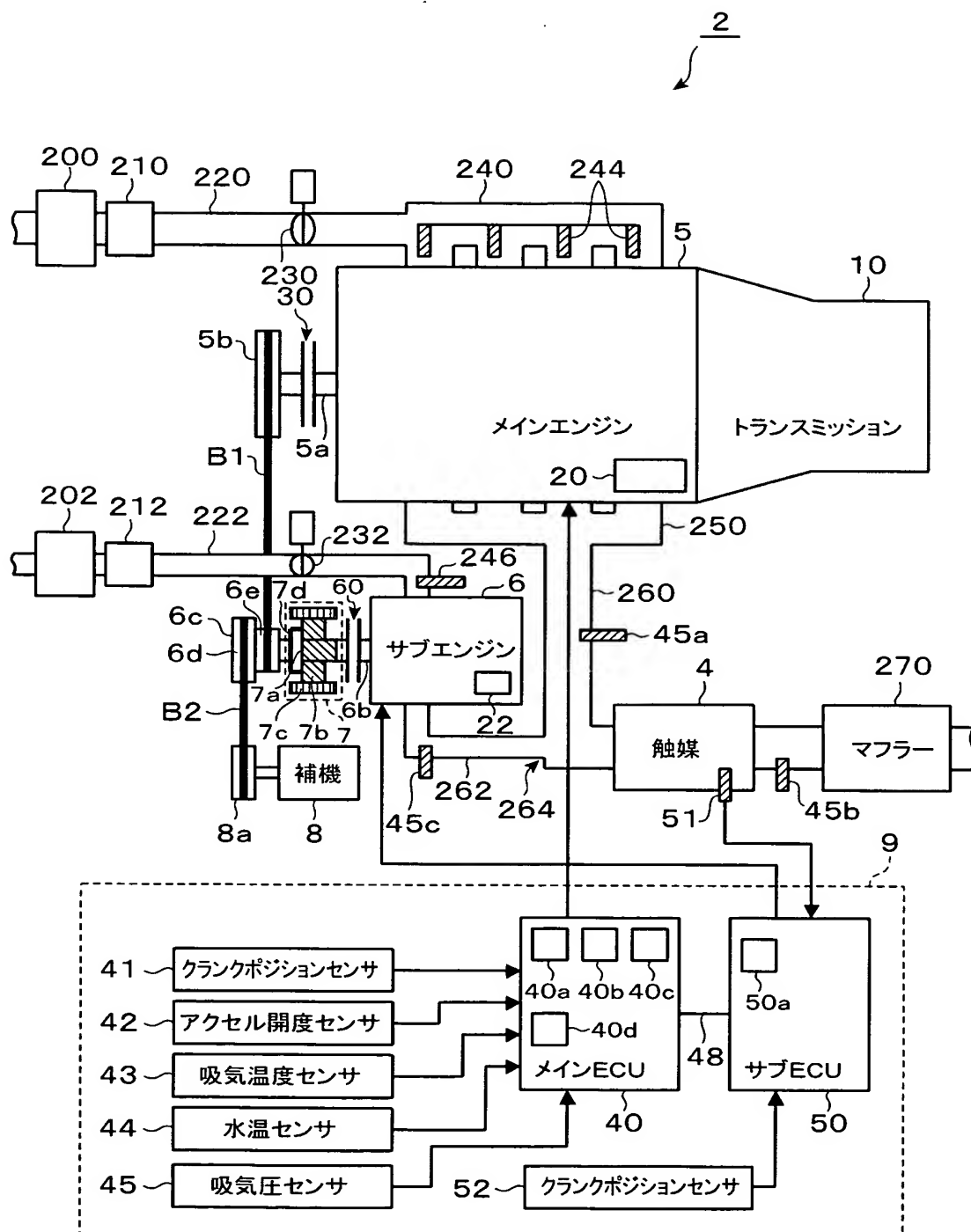
【図 2】



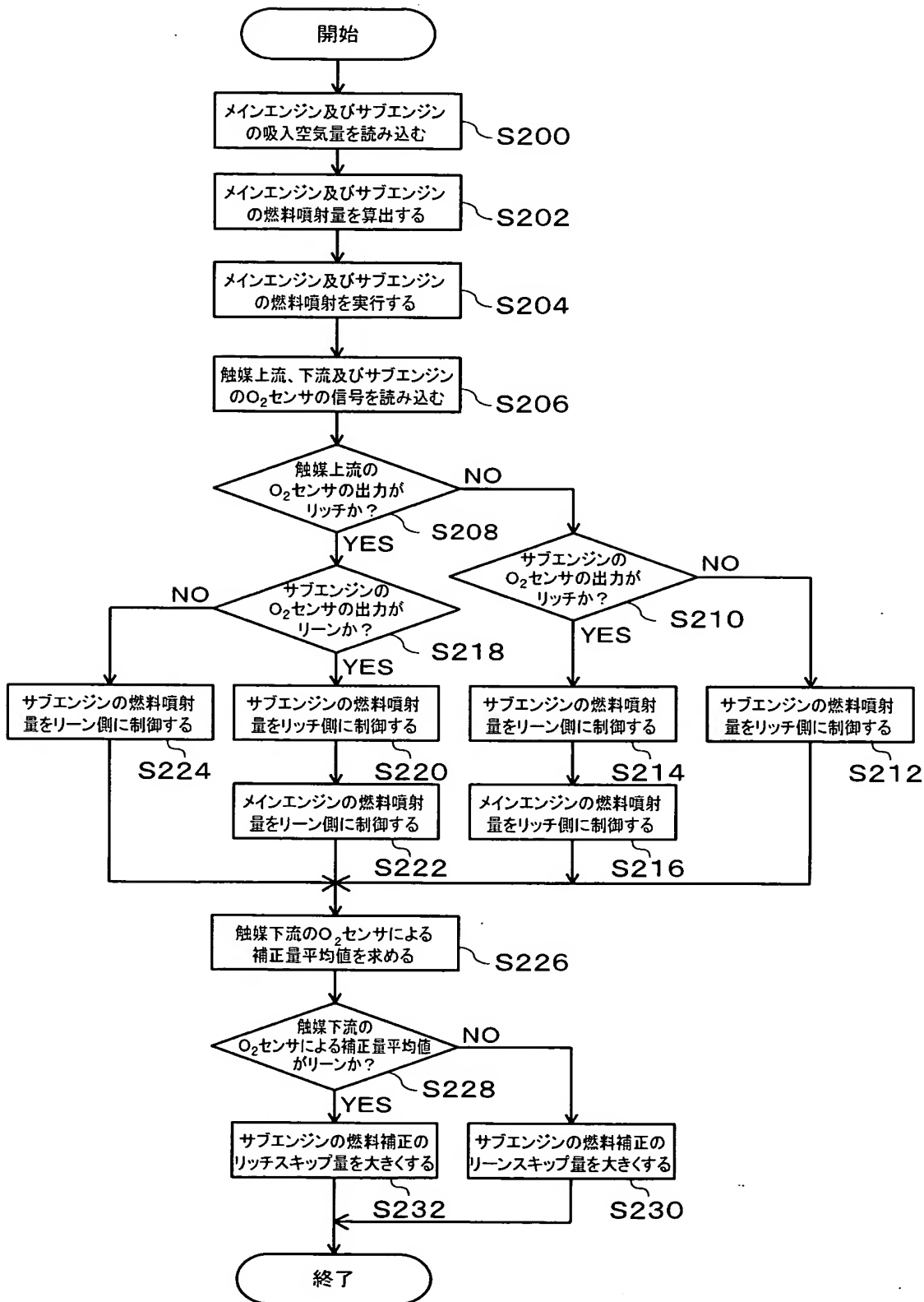
【図 3】



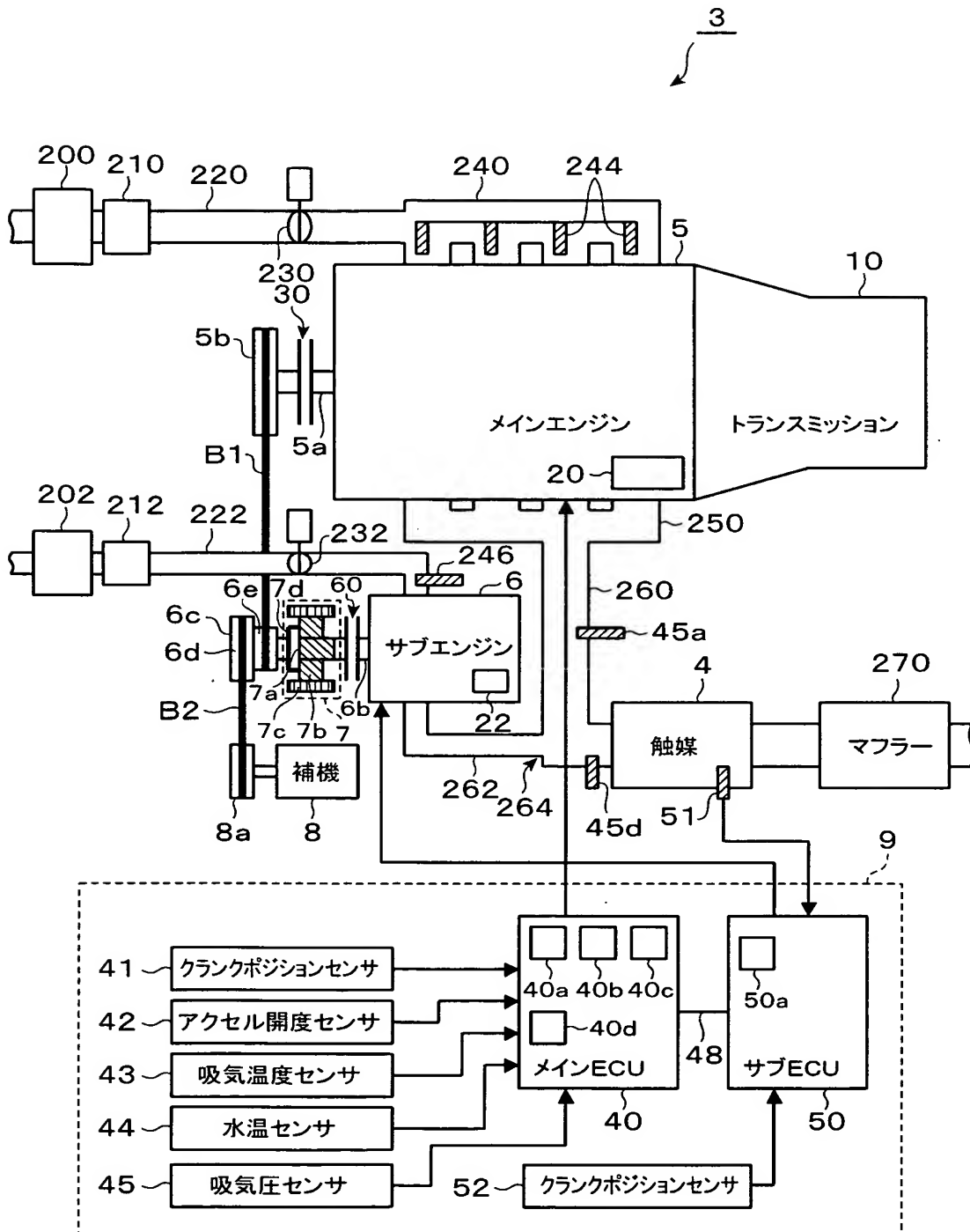
【圖 4】



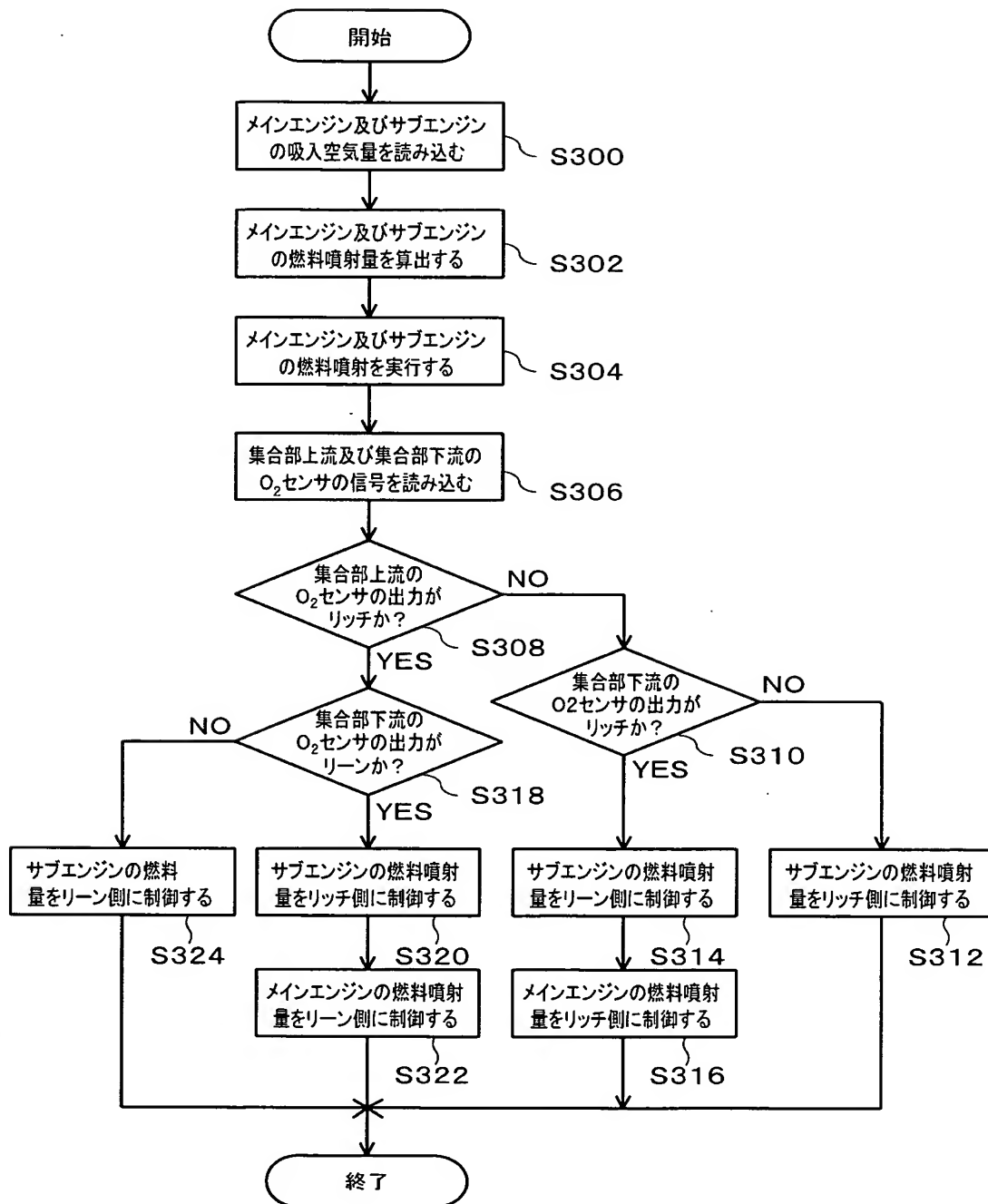
【図 5】



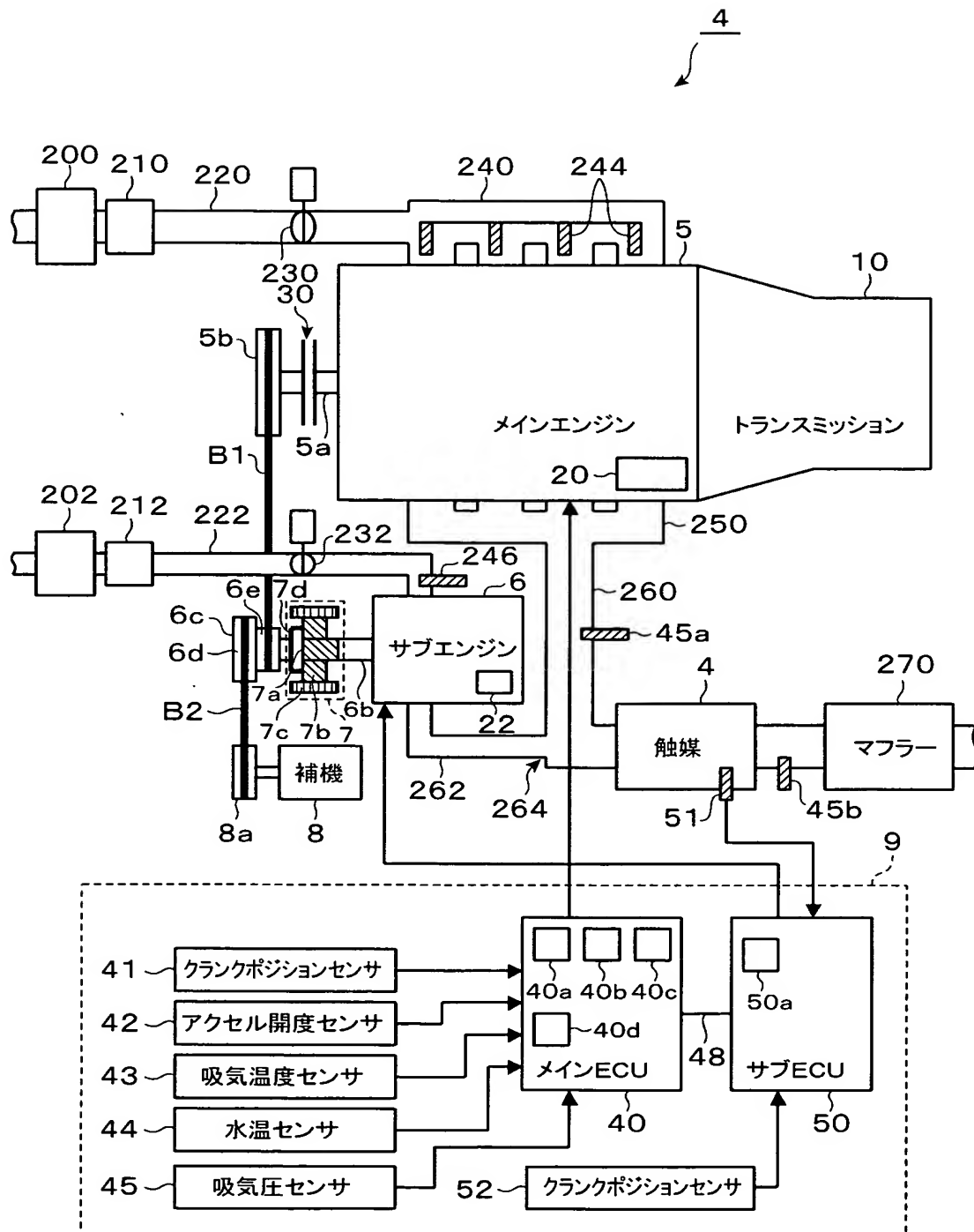
【図 6】



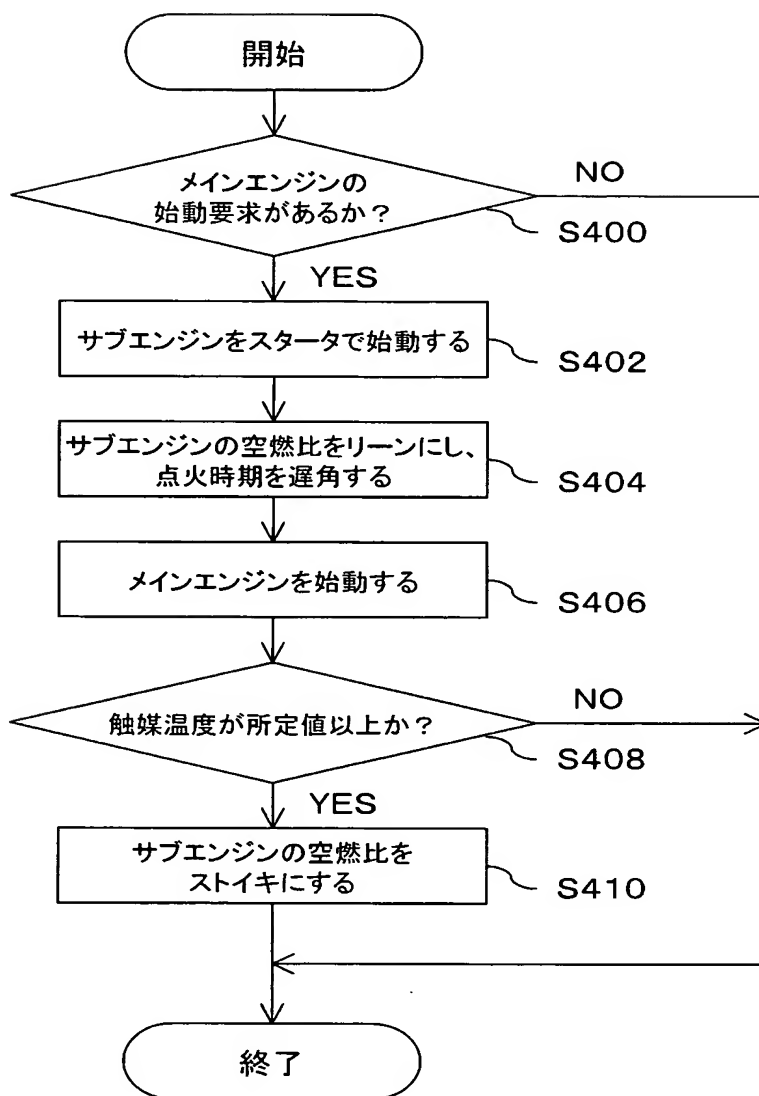
【図 7】



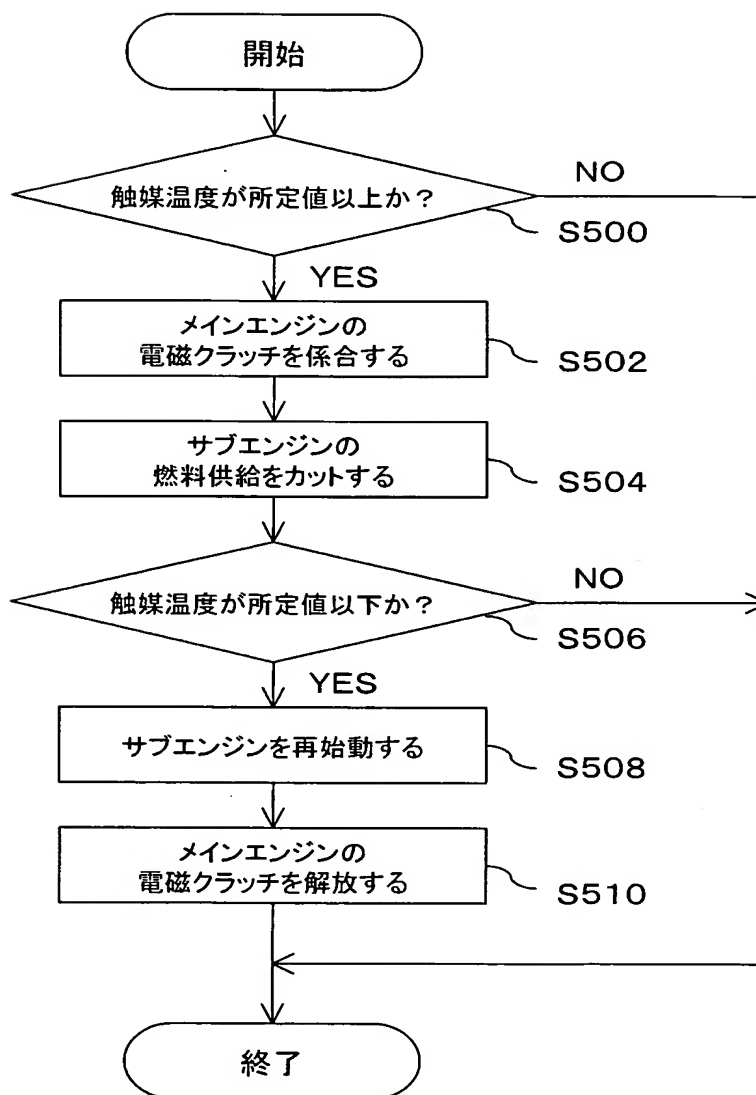
【図 8】



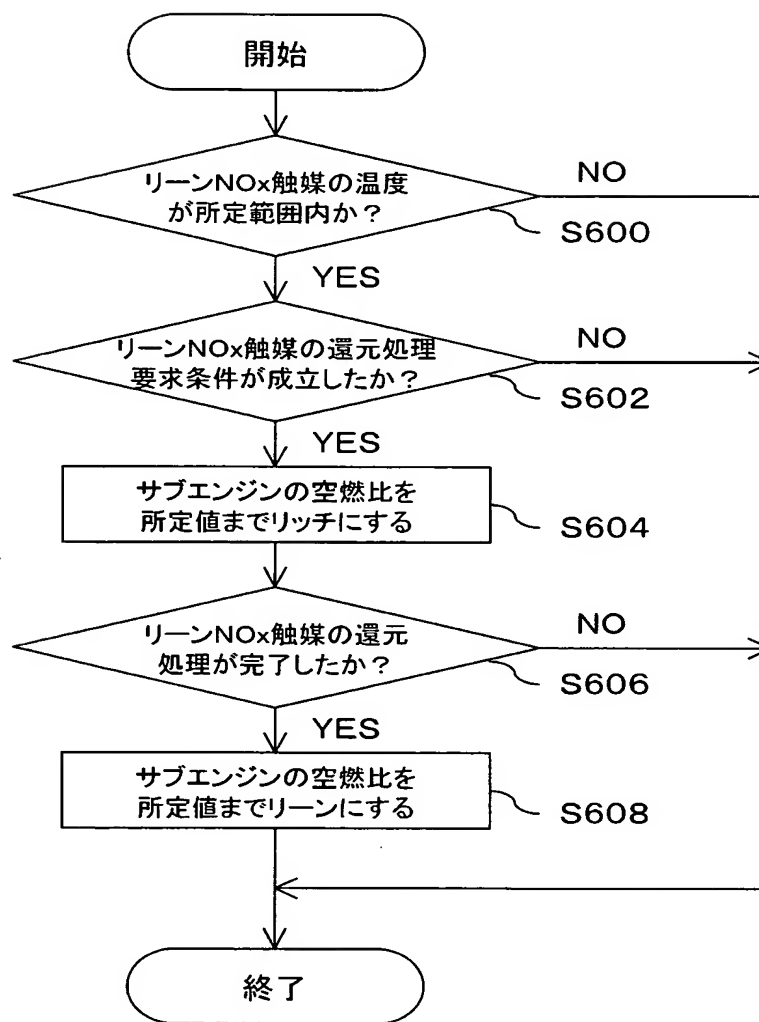
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 排気ガス浄化装置 1 は、車両走行用のメインエンジン 5 と、メインエンジンよりも小排気量のサブエンジン 6 と、メインエンジン 5 から排出される排気ガスとサブエンジン 6 から排出される排気ガスとを集合する集合部 264 を有するエキゾーストパイプ 260, 262 と、集合部 264 により集合された排気ガスを浄化する排気浄化触媒 4 とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2003-015370

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社